**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
**CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION**
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

**4/2.3.7.1 НАСЛОВНА СТРАНА**

**4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА**

| | |
|---|---|
| Инвеститор: | "НОВИ САД-ГАС" д.о.о.<br>Теодора Мандића 21, Нови Сад |
| Наручилац: | „Инфраструктура Железнице Србије" а.д.<br>Немањина 6/4, Београд |
| Објекат: | Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци |
| Врста техничке документације: | **ПЗИ -** Пројекат за извођење – Одобрено |
| Назив и ознака дела пројекта: | **4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД – ГАС"** |
| За грађење / извођење радова: | Изградња |
| Пројектант: | Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о.<br>Немањина 6/ IV, Београд<br>351-02-03602/2020-09 |
| Одговорно лице пројектанта: | Генерални директор:<br>Милутин Игњатовић, дипл. инж. |
| Потпис: | Milutin Ignjatović<br>Digitally signed by Milutin Ignjatović<br>Date: 2023.01.13 14:37:29 +01'00' |
| Одговорни пројектант: | Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.<br>Лиценца број: 350 I887 10 |
| Потпис: | Dragana Marjanović<br>Digitally signed by Dragana Marjanović<br>Date: 2023.01.13 14:22:23 +01'00' |
| Број дела пројекта: | 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1 |
| Место и датум: | Београд, јануар 2022.год. |

**ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНОГ НАДЗОРА**
**О ПРЕГЛЕДУ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ**

Инвеститор: „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд

Наручилац: Конзорцијум фирми China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)

Објекат: Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци

Врста техничке документације: Пројекат за извођење (ПЗИ)

Вршилац прегледа пројектне документације, прихватио је следећу документацију:

**4.2.7.1 ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – Катодна заштита на измештеној ДГМ дистрибутера „Нови Сад – ГАС“**

Пројекат обрађује места укрштања измештеног дела гасовода са новопројектованом електрифицираном железничком пругом или путем и то на пет стационажа:

1. 89+971,81, ф90х8,2 ПЕ радна цев, ЗЦ ф219,1х5,6 мм , л= 29м
2. 90+021,90, ф114,3х5,6 Челична радна цев, ЗЦ ф219,1х5,6 мм, л =20м
3. 97+015,54, ф63х5,8мм ПЕ радна цев, ЗЦ ф168,3х5,2 мм, л=17м
4. 97+018,52, ф90х8,2 ПЕ радна цев, ЗЦ ф219,1х5,6 мм , л= 17м
5. 97+025,31, ф63х5,8мм, ПЕ радна цев, ЗЦ ф168,3х5,2мм, л=12м

Коментари:

Статус Извештаја стручног Надзора о прегледу пројектне документације

| | | |
|---|---|---|
| А | ПЗИ пројекат се прихвата | ✓ |
| Б | ПЗИ пројекат се прихвата са коментарима | |
| Ц | ПЗИ пројекат се одбија | |

Одговорно лице ревизије надзорне службе

Игор Павловић, дипл.инж.ел.

Београд, 14.12.2022.

# ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

## 4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера “НОВИ САД – ГАС”

**ПЗИ** - Пројекат за извођење – **Верзија 2**

## ОПИС ИЗМЕНА

Према коментарима стручног надзора измењен је предмер и предрачун и додати су прорачун и техничке спецификације потенциометра.

## 1.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА


| | |
|---|---|
| 1.1 | Насловна страна |
| 1.2 | Садржај |
| 1.3 | Решење о одређивању одговорног пројектанта |
| 1.4 | Изјава одговорног пројектанта |
| 1.5 | Пројектни задатак |
| 1.6 | Текстуална и нумеричка документација |
| 1.6.1 | Технички опис |
| 1.6.2 | Критерији катодне заштите |
| 1.6.3 | Општи услови и техничка спецификација |
| 1.6.4 | Аналитички прорачун |
| 1.6.5 | Пуштање у погон система катодне заштите |
| 1.6.6 | Мере заштите на раду |
| 1.6.7 | Примењени прописи, стандарди, нормативи и препоруке |
| 1.6.8 | Предмер и предрачун |
| 1.7 | Графичка документација |
| 1.7.1 | Ситуација |
| 1.7.2 | Детаљ елемената катодне заштите |
| 1.7.3 | Детаљ Мг протектора |
| 1.7.4 | Детаљ контролномерног стубића |
| 1.7.5 | Детаљ вара споја кабла и цеви |
| 1.7.6 | Детаљ кабла у рову |
| 1.7.7 | Детаљ уземљења КМС |

## 1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др.закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

**О Д Г О В О Р Н И  П Р О Ј Е К Т А Н Т**

за израду **4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД – ГАС"**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Драгана Марјановић, дипл. инж. ел. _____ 350 I887 10

| | |
|---|---|
| Пројектант: | САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.,<br>Београд Немањина 6/IV |
| Одговорно лице/заступник: | Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж. |
| | Потпис: |
| Број техничке документације: | 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1 |
| Место и датум: | Београд, јануар 2022.год. |

## 1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД – ГАС"**,, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.

**И З Ј А В Љ У Ј Е М**

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.

2. да је пројекат у свему у складу са пројектом за грађевинску дозволу и издатом грађевинском дозволом:

-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.

3. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

4. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

| | |
|---|---|
| Одговорни пројектант: | Драгана Марјановић, дипл. инж. ел. |
| Број лиценце: | 350 I887 10 |
| | Потпис: |
| Број техничке документације: | 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1 |
| Место и датум: | Београд, јануар 2022.год. |

## 1.5 ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

Пројекат за извођење реконструкције катодне заштите на дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера “НОВИ САД – ГАС”, Нови Сад

На деловима дистрибутивне гасоводне мреже од челика и полиетилена, којом газдује дистрибутер "НОВИ САД - ГАС" извршиће се измештање разводног гасовода због изградње нове двоколосечне пруге.

Измештени делови челичног разводног гасовода су прикључени на постојећи систем катодне заштите са наметнутом струјом са станицом катодне заштите.

На местима проласка измештеног гасовода од челика и ПЕ кроз заштитну цев предвидети заштиту заштитне цеви са магнезијум протекторима и поставити контролно мерне стубиће са мерним изводима за контролу заштитног потенцијала.

Сва мерна места треба позиционирати у складу са стандардима за катодну заштиту.

Мерна места предвидети у стандардним челичним стубићима.

Системом катодне заштите осигурати заштитне потенцијале између – 0,85V i – 1,2V према Cu/CuSO4 референтној електроди мерено у ОФФ режиму.

## 1.6.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС

Због изградње нове трасе двоколосечне пруге предвиђено је на више места измештање и заштита од корозије дистрибутивне гасоводне мреже дистрибутера "НОВИ САД - ГАС". Измештања су предвиђена на траси челичног и ПЕ гасовода.

Деоница челичног гасовода која се измешта незнатно је дужа од постојеће и систем катодне заштите, са постојећом станицом катодне заштите, ће вршити катодну заштиту измештене деонице. Уколико се при извођењу радова установи да на постојећем челичном гасоводу постоји неки од елемената катодне заштите - контролно мерни стубић или сл. извести исти елемент катодне заштите и на измештеном делу челичног гасовода.

На измештеним деоницама челичног и ПЕ гасовода које пролазе испод пруге или саобраћајнице гасоводи се постављају у заштитну челичну цев. Заштитна цев је предизолована Х42 према АПИ 5Л.

Поред пасивне антикорозионе заштите изводи се и додатна активна протекторска заштита. Уградњом магнезијум протектора, обезбеђује се поларизација цеви до заштитног потенцијала и истовремено протектори служе и као уземљивачи који одводе пренапон из цеви, који се у њој индукује услед индуктивне или омске спреге са системом електричне вуче на железници.

За контролу параметара катодне заштите и изолованости гасовода од заштитне цеви уградити контролно мерне стубиће са мерним изводима.

Измештене деонице челичног и полиетиленског - ПЕ гасовода су приказане на ситуацији гасовода. Локације на којима су уграђене заштитне цеви су приказане у Табели бр.1.

Табела бр. 1

| p.br | Стац. (км) | Локација | Опис | Заштитна цев |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 1. | 89+971,81 | Кисач | Укрштање ПЕ гасовода са пругом | Ø219,1×5,6мм, Л=29м |
| 2. | 90+031,90 | Кисач | Укрштање чел. гасовода са пругом | Ø219,1×5,6мм, Л=20м |
| 3. | 97+015,54 | Степановићево | Укрштање ПЕ гасовода са пругом | Ø168,3×5,2мм, Л=17м |
| 4. | 97+018,52 | Степановићево | Укрштање ПЕ гасовода са пругом | Ø219,1×5,6мм, Л=17м |
| 5. | 97+025,31 | Степановићево | Укрштање ПЕ гасовода са путем | Ø168,3×5,2мм, Л=12м |

Одговорни пројектант

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

## 1.6.2 КРИТЕРИЈИ КАТОДНЕ ЗАШТИТЕ

Катодна заштита представља комплементаран вид заштите заштити помоћу премаза подземних металних конструкција у води или тлу. Електрохемијска заштита се заснива на катодној поларизацији метала до потенцијала при ком се успорава процес јонизације и прекида процес корозије. Извор струје поларизације може бити галвански елемент са вема позитивним потенцијалом (протектор – Mg,Zn) или спољни извор једносмерне струје. Критерији катодне заштите дефинишу услове под којима је могуће системом катодне заштите извести заштиту од електрохемијске корозије спољашњих или унутрашњих површина металних конструкција које су положене у електролит.

Основни критерији катодне заштите су електричне величине, заштитни потенцијал $E_z$ (V), односно минимална катодна поларизација и минимална густина заштитне струје.

У пракси најчешће примењиван је критериј минималног заштитног потенцијала - $E_z$min. Стационарни потенцијал челика у природним срединама се најчешће креће у границама од - 0,55 V до - 0,65 V у односу на референтну Cu / CuSo4 електроду. Да би се остварила катодна заштита, неопходно је извршити поларизацију челичне конструкције најмање за - 0,3 V или вредност заштитног потенцијала у свакој тачки цевовода мора износити најмање $E = E_z$ min., односно $E \leq 0{,}85$ V мерено између цевовода и засићене референтне Cu/CuSO4 електроде у ОФФ режиму у складу са критеријима стандарда СРПС ЕН 12954:2010.

За анаеробне средине у којима бактерије редукују сулфате до сулфида, минималан заштитни потенцијал износи - 0,95 V.

За средине где је стационарни потенцијал челика испод - 0,55 V примењује се критериј мин поларизације од - 0,30 V.

Код подземних конструкција које имају заштитну изолацију високе негативне вредности заштитног потенцијала могу довести до оштећења или одвајања слоја изолације од метала. Услед тога је усвојен критериј максималног заштитног потенцијала.

Максимално дозвољена вредност заштитног потенцијала треба да износи - 1,2 V према СРПС ЕН ICO 15589-1 :2015. Мерења се врше у ОФФ режиму, без ИР компоненте.

За неизоловане цеви не постоје ограничења.

Потенцијале одржавати на минималним вредностима довољним за функционисање система.

Критериј минималне заштитне густине струје се ређе примењује, јер минимална заштитна густина струје знатно зависи од карактеристика земљишта (посебно влажности) и стања изолације .

Одговорни пројектант

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

## 1.6.3 ОПШТИ УСЛОВИ И ТЕХНИЧКА СПЕЦИФИКАЦИЈА

### 1.Увод

Заштиту од корозије и уземљење заштитних цеви за пролаз измештених деоница челичног и ПЕ гасовода испод пруге и саобраћајнице извести помоћу Мг протектора од легуре магнезијума.

На заштитним цевима извести контролно мерне стубиће за контролу потенцијала.

Извођење заштите вршити према техничким условима датим у пројекту, графичкој документацији, предмеру и предрачуну радова, а у складу са одговарајућим прописима и мерама заштите на раду.

### 2.Општи услови за пројектовање и извођење

Општи услови за пројектовање и извођење система катодне заштите су следећи:

- Израдом Пројекта катодне заштите се баве фирме са регистрованом делатношћу за пројектовање

- Пројекат катодне заштите мора проћи Техничку контролу и може бити оверен од стране Инвеститора, уколико је Инвеститор уједно и Дистрибутер. У том случају Инвеститор треба оверити усаглашавање пројектних решења са постојећим системом катодне заштите на дистрибутивном гасоводу на којем се врши измештање трасе и изградња новог гасовода

- У току инсталирања пројектованог система, Инвеститор има право и обавезу одређивања свог надзорног органа

- Елементе катодне заштите на месту укрштања са другим инсталацијама изводити у присуству стручних лица власника тих инсталација, односно у складу са условима из сагласности

- Извођач је дужан отклонити све евентуалне примедбе Надзора Инвеститора а по окончању инсталирања, потписати заједнички Протокол о изведеним радовима

- Извођач радова је дужан Инвеститору и Комисији за Технички преглед доставити на увид Протокол мерења заштитног потенцијала и Записник о функционалном испитивању инсталисаног система

- Монтажу система заштите, испитивање и пуштање у погон могу обављати извођачи радова регистровани за ту делатност и који су добили сагласност Инвеститора за извођење таквих радова

- Извођач може извршити измену пројектне документације уз писмену сагласност Инвеститора и Надзорног органа или код већих измена уз претходну сагласност пројектанта.

### 3. Мг протектор

На заштитној цеви положеној за пролаз гаговода испод пруге или саобраћајнице извести локалну заштиту са Мг протектором тежине 7,7 кг. Мг протектор служи и као уземљивач

који одводи пренапоне из цеви, који се у њој индукује услед индуктивне или омске спреге са системом електричне вуче на железници. Истовремено код челичног гасовода заштитна цев је катодно заштићена и спречен је негативан утицај основне катодне заштите гасовода, у случају евентуалног продора влаге између гасовода и заштитне цеви.

Протектор поставити у облогу од пунила на бази 75% гипса, 25% бентонита и 5% натријум сулфата, минималне дебљине 10цм. Пунило треба да одржи одговарајућу влажност око протектора, и смањи прелазни отпор протектор – земљиште, омогући равномерно растварање протектора и спречи образовање на површини протектора продуката корозије.

Протектор поставити хоризонтално у земљу на дубини истој или већој од дубине гасовода и на растојању минимум 2м од заштитне цеви. Међусобно растојање између протектора износи 3м.

Спајање протектора са заштитном челичном цеви извести преко контролно мерног извода – кабл типа PP00 4x2,5 $mm^2$ у контролно мерном стубићу.

Контролу рада протектора и мерење заштитног потенцијала вршити преко мерних извода у контролно мерном стубићу.

Детаљ Мг протектора је приказан на цртежу Ц 03.

## 4. Контролно мерни изводи и контролно мерни стубићи – КМС

За контролу система катодне заштите на гасоводу и заштитним цевима уградити контролно мерне стубиће - КМС са мерним изводима.

За контролу система катодне заштите челичног гасовода и заштитне цеви на укрштању гасовода са пругом, уградити контролно мерни стубић са мерним изводима типа "Ж /нМг", где н представља број Мг протектора.

Контролно мерни стубић поставити на растојању већем од 10м, од осе крајњег колосека.

На заштитној цеви, на укрштању ПЕ гасовода са пругом, уградити контролно мерни стубић са мерним изводима типа " Ж'/нМг ". У стубићу, по потреби уградити и потенциометар, ради регулације заштитне струје и успостављање оптималне вредности заштитног потенцијала, тј продужења века трајања протектора.

На заштитној цеви на укрштању ПЕ гасовода са саобраћајницом уградити контролно мерни стубић са мерним изводима типа "Ф/нМг" . По потреби уградити потенциометар.

Детаљ контролно мерног стубића са мерним изводима за стубиће типа "Ж /нМг", "Ж'/нМг" и Ф/нМг" приказан је на цртежима број Ц 02-1, С 02-2 і С 02-3 .

Детаљ контролно мерног стубића приказан је на цртежу број Ц04.

Распоред елемената катодне заштите и контролно мерних стубића са бројем Мг протектора приказан је на ситуацији и у Табели бр. 2.

Табела бр. 2

| p.br | KMS | Стац. (км) | Опис | Заштитна цев |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 1. | КМС 1/Ж'/2Мг | 89+971,81 | Укрштање ПЕ гасовода Ø90×8,2мм са пругом | Ø219,1×5,6мм, Л=29м |
| 2. | КМС 2/Ж/2Мг | 90+031,90 | Укрштање челичног гасовода Ø 114,3×5,6 мм са пругом | Ø219,1×5,6мм, Л=20м |
| 3. | КМС 3/Ж'/Мг | 97+015,54 | Укрштање ПЕ гасовода Ø63×5,8мм са пругом | Ø168,3×5,2мм, Л=17м |
| 4. | КМС 4/Ж'/2Мг | 97+018,52 | Укрштање ПЕ гасовода Ø90×8,2мм са пругом | Ø219,1×5,6мм, Л=17м |
| 5. | КМС 5/Ф/Мг | 97+025,31 | Укрштање ПЕ гасовода Ø63×5,8мм са путем | Ø168,3×5,2мм, Л=12м |

Контролно мерни стубићи КМС 3/Ж'/Мг и КМС 4/Ж'/2Мг могу се објединити у једно мерно место у зависности од стварне ситуације на објекту. У том случају у прикључној кутији јасно раздвојити и обележити шта чему припада.

Прикључне кутије са мерним изводима су водоотпорне и морају имати резерве у броју клема и у дужини прикључних каблова.

Контролно мерне стубиће монтирати у непосредној близини одушне луле на удаљености до 1м. Контролно мерни стубић треба поставити тако да је лако приступачан, водећи рачуна да није изложен механичким оштећењима.

У кутији мерног стубића поставити пластифицирани натпис са: бројем мерног места, стационажом и шемом мерних извода.

Контролно мерне изводе извести на челичном гасоводу и на заштитним цевима са каблом ПП00 4x2,5мм2 и ПП00 3x2,5мм2.

Контролно мерни изводи се израђују алуминотермијским заваривањем на цев одговарајућих каблова. Место вара се очисти до металног сјаја и на њему се врши алуминотермијско заваривање кабла за цев. Заваривање се врши патронама према упутству произвођача, водећи рачуна о дебљини зида цеви и пресеку кабла. Вар изоловати масом, која по квалитету одговара квалитету изолације цеви и заштитити га од механичких оштећења постављањем заштитног пластичног прстена.

Детаљ заваривања кабла на цев приказан је на цртежу Ц 05.

Вођење каблова од гасовода и заштитне цеви до КМС је у рову, на дубини не мањој од 80 cm, а као упозорење је предвиђена опоменска трака. Детаљ полагања кабла у рову приказан је на цртежу број Ц 06.

Након монтаже елемената катодне заштите извршити геодетско снимање положаја мерних места и трасе каблова и унети их у катастар подземних инсталација.

**5. Укрштање или паралелно вођење са укопаним металним објектима**

Уколико је гасовод положен у близини укопаних металних објеката (цевоводи, каблови, темељи, талпе итд.) и ако постоји опасност од контакта или електричног утицаја извођач ће поставити на лицу места мерне изводе и потребне уређаје за заштиту:

- било оне одређене пројектом за објекте утврђене током пројектовања,
- било оне које је одредио Инвеститор, за објекте откривене током изградње.

Препоручује се да власници подземних металних инсталација катодно заштите инсталације, редовно их одржавају и држе потенцијал на нижим вредностима задатог потенцијала и по потреби врше изједначавање вредности заштитних потенцијала на станицама или Мг протекторима како би се спречила међусобна интерференција.

Евентуалне измене и допуне система катодне заштите могу настати у случају укопавања неке металне конструкције у непосредној близини гасовода, новог прикључка на постојећи гасовод или при прикључењу других подземних објеката на постојећи систем катодне заштите. У сваком таквом случају неопходно је извести мерне изводе са друге конструкције у контролно мерно место и извршити накнадно подешавање параметара катодне заштите на конструкцији коју штитимо и елиминисати недозвољени утицај или катодно заштитити.Тек након обављених мерења могу се предложити мере за катодну заштиту и друге конструкције што није предмет овог пројекта.

Одговорни пројектант

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

## 1.6.4 АНАЛИТИЧКИ ПРОРАЧУН

### 1. Увод

У овом пројекту неће се вршити прорачун параметара катодне заштите нити провера постојећег капацитета система катодне заштите са станицама катодне заштите.

Прорачун отпора уземљивача - магнезијум аноде и њене заштитне струје за заштиту од корозије заштитних челичних цеви, постављених испод пруге и саобраћајнице извршиће се на основу расположивих података и теоријски познатих и усвојених вредности.

Прорачун помоћу магнезијум протектора је базиран на претпоставкама:

- заштитна цев је предизолована и утиснута испод пруге,

- радна цев је постављена у суву заштитну цев на одстојнике од изолационог материјала,

- крајеви заштитне цеви су заптивени и заштитна цев је електрично изолована од радне цеви гасовода.

### 2. Прорачун броја протектора

При прорачуну су коришћене следеће вредности:

- L = дужина штићене цеви ( м )
- D = пречник ( мм )
- $\delta$ = дебљина зида цеви ( мм )
- Us = -0,55 V - усвојена теоријска вредност стац. потенцијала цеви према Cu/CuSO4 референтној електроди
- UsMg = -1,55 В - стационарни потенцијал магнезијума prema Cu/CuSO4
- Umin. zas.= - 0,95 V
- i = 3 mA / m² - усвојена густина заштитне струје
- imin= 0,3 mA / m² - усвојена минимална густина заштитне струје
- Ipu = укупна струја протектора у једном лежишту ( A )
- Riz = 1000 Ωm²
- $\rho z$ = 60 Ωm - отпор земље
- $\rho č = 1{,}35 \cdot 10^{-7}$ Ωm - специфични отпор челика
- lp = 0,70 m - дужина протектора са пунилом
- dp =0,30 m - пречник протектора са пунилом

- d = 0,10m – пречник протектора
- t = 2,0 m – дубина укопавања
- A = 7,88kg/A god – електрохемијски еквивалент Мг
- η= 0,7 – коефицијент корисног дејства протектора од Мг
- K = 1,1 – фактор сигурности
- G = 7,7 - тежина протектора（kg）

- Штићена површина цеви - S

S= ¶ · D · L （м2）

- Zaštitna struja - Iz

Iz = i · S （A）

- Подужни отпор цеви - Rc

Rc = ρč / ¶ · σ ( D – σ )（Ω/m）

- Прелазни отпор цеви према изолацији- Rp

Rp = Riz / ( ¶ ·D )（Ωm）

- Карактеристични отпор протектора - Z

Z = ( Rc · Rp )½ （Ω）

- Отпор протектора – Rpr

Rpr. = [ρz / (2¶ · lp)] · {ln( 2lp / dp)+ [ln (lp +(lp² +16t ²)½ / (4t)]+(ρp /ρz)·ln dp /d} (Ω)

- Струја протектора - Ip

Ip =( UsMg – Uc ) / ( Rprot+Z)（A）

- Број протектора - n

n = Iz / Ip（kom）

Век трајања T

T = G / Ip · A / η （год）

Број протектора добијен прорачуном или усвојен за сваку заштитну цев приказан је у Табели бр.3.

Табела бр.3

| Дужина цеви - L (m ) | 29 | 20 | 17 | 17 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|
| Димензије – D/δ (mm ) | 219,1/5,6 | 219,1/5,6 | 168,3/5,2 | 219,1/5,6 | 168,3/5,2 |
| Површина – S (m² ) | 19,96 | 13,77 | 8,99 | 11,70 | 6,35 |
| Мин.заш.струја Iмин(mA) | 19.96 | 13,77 | 8,99 | 11,70 | 6,35 |
| Заш.струја Iz (A) | 0,0599 | 0,0413 | 0,0269 | 0,0351 | 0,0190 |
| Кар. отпор цеви Z( Ω) | 0,1143 | 0,1143 | 0,1551 | 0,1143 | 0,1551 |
| Отпор протектора Rpr(Ω) | 23,23 | 23,23 | 23,23 | 23,23 | 23,23 |
| Струја протектора.Ip (A) | 0,0428 | 0,0428 | 0,0428 | 0,0428 | 0,0428 |
| Број протектора n (kom) | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Тежина протек.G (kg) | 7,7 | 7,7 | 7,7 | 7,7 | 7,7 |
| Век трајања（год） | 22,85 | 33,07 | 25,40 | 38,97 | 36,00 |

На основу резултата прорачуна задовољен је услов за постизање заштитне струје и добијен је животни век протектора већи од 20 година.

### 3. Прорачун отпорника за регулацију струје протектора

Да би се спречило непотребно трошење струје протектора за регулацију струје уградиће се отпорници. Величина оотпора мора бити таква да се струја коју би протектор дао у директном споју са цеви смањи на струју неопходну за поларизацију цеви.

За димензионисање отпорника потребно је израчунати следеће вредности:

Струја отпорника: $I_r$ *(A)*:

$I_r = K \cdot I_{min} / n$ *(A)*

Отпор система протекторско лежиште – цев: $R_s$ *(Ω)*

$R_s = (U_{sMg} - U_{min.zas}) / I_p$ *(Ω)*

Отпор регулационог отпорника: $R_r$ *(Ω)*

$R_r = R_s \cdot ( I_{pu} – I_r ) / I_r$ *(Ω)*

Снага отпорника *P (W)*

$P = I_p^2 \cdot R_{ru}$ *(W)*

Za заштитне цеви усвајају се типски линеарни регулациони отпорници са усвојеним отпором и усвојеном снагом приказаном у Табели бр. 4.

Табела бр.4

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Дужина цеви - L (m ) | 29 | 20 | 17 | 17 | 12 |
| Димензије – D/δ (mm ) | 219,1 / 5,6 | 219,1 / 5,6 | 168,3 / 5,2 | 219,1 / 5,6 | 168,3 / 5,2 |
| Површина – S (m² ) | 19,96 | 13,77 | 8,99 | 11,70 | 6,35 |
| Мин.заш.струја Iмин. (mA) | 5,9880 | 5,5080 | 2,6970 | 3,5100 | 1,9050 |
| Струја отпорника Ir (mA) | 3,2934 | 2,2700 | 2,9667 | 1,9305 | 2,0955 |
| Отпор рег.отпорника Rr(Ω) | 350,73 | 504,73 | 208,45 | 607,58 | 272,31 |
| Усвојена снага отп. P (W) | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |

Након монтаже, по потреби, на локацији Степановићево (ст. 97 + 018,52 км) на заштитној цеви L= 17m i Ø219 мм уградити типски линеарни потенциометар са усвојеним отпором $R_{ru}$ од 1000Ω и усвојеном снагом од 2W.
На осталим заштитним цевима, по потреби, уградити потенциометре са усвојеним отпором $R_{ru}$ од 500 Ω и усвојеном снагом од 1W

Одговорни пројектант

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

## 1.6.5 ПУШТАЊЕ У ПОГОН СИСТЕМА КАТОДНЕ ЗАШТИТЕ

Код електричног повезивања инсталација и пуштања у рад сви радови на повезивању каблова се изводе у безнапонском стању.

Након завршетка радова на изградњи система систем треба ставити у погон и извршити мерења.

Након периода стабилизације од пар месеци по потреби извршити нивелисање заштитног потенцијала са потенциометром.

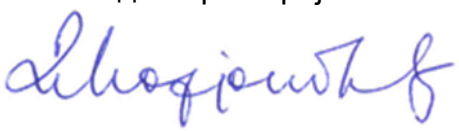
Потенцијал од -0,85В у односу на референтну ЦуЦуС04 електроду обезбеђује задовољење основног критерија електрохемијске заштите.

Уколико мерења покажу да на измештеним деоницама гасовода или радној цеви нису постигнуте вредности заштитног потенцијала о томе обавестити дистрибутера тј власника инсталације како би подесио систем.

Након подешавања система катодне заштите са протекторима сачинити записник о функционалности система и Извештај са резултатима мерења.

Одржавање система ће се вршити у складу са процедурама за одржавање система катодне заштите ЈП СРБИЈАГАС.

Одговорни пројектант



Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

# 1.6.6 П О С Е Б А Н П Р И Л О Г О ПРИМЕЊЕНИМ МЕРАМА ЗАШТИТЕ НА РАДУ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ПРЕМА ЗАКОНУ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ (СЛ. ГЛАСНИК РС БР. 101/05) ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ КРОЗ ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

При изградњи система катодне заштите и његовој експлоатацији могу се јавити следеће опасности:

- зарушавање земље при ископу рова за полагање елемената катодне заштите
- непажљиво руковање при алуминотермијском заваривању – опекотине
- непажња при прикључивању станица катодне заштите на нисконапонску мрежу - струјни удар
- недозвољно висок краткотрајан додирни напон који се може јавити при заваривању контролно мерних извода у зони утицаја далековода са сметњама
- повећање струје због преоптерећења или кратког споја на СКЗ у експлоатацији
- утицај влаге на СКЗ
- механичка оптерећења
- краткотрајни недозвољено висок напон на надземном делу контролно мерних стубића у зони утицаја далековода од 110 kV и више са сметњама.

Мере за отклањање наведених опасности су следеће:копање ровова за постављање елемената катодне заштите се врши водећи рачуна о ивицама и земљишту,

- алуминотермијско варење се врши у затвореном графитном калупу који смањује опасност од повреде. Обавезно је придржавати се упутства произвођача за варење. Варење врше лица обучена за варење,
- код прикључења станице за катодну заштиту сва прикључења треба вршити у безнапонском стању ради избегавања струјног удара. Прикључење на ниско напонску мрежу и одржавање врше стручна лица,
- заштита од превисоког напона додира на проводним деловима станице катодне заштите изведена је са заштитним уређајем диференцијалне струје,
- заштита од струје кратког споја изведена је погодним избором осигурача како на примарној страни трансформатора тако и на секундарној страни као и на излазно разводном делу,
- пробој недозвољеног високог додирног напона на секундарни део станице - цевовод је онемогућен уградњом трансформатора са одвојеним примаром и секундаром и појачаном изолацијом између намотаја и уземљеном фолијом,
- при постављању мерних извода на местима која су под утицајем далековода 110 kV и виших или електрифициране пруге обавезно је придржавати се прописа за градњу на тим местима надлежних служби и користити лична заштитна средства, рукавице, чизме, наочаре као и простираче од изолационог материјала
- на цевоводу који већом дужином иде паралелно са далеководом 110 kV и више, због појаве краткотрајног недозвољеног напона, који је последица сметњи на далеководу надземна опрема са којом се редовно рукује је уземљена,

- контролно мерни стубићи се уземљују и опремају одводницима пренапона,
- мерење у зони утицаја далековода врше стручна лица уз коришћење личних заштитних средстава,
- кућиште станице је непромочиво и намењено за спољну монтажу,
- у редовном раду станица је затворена у кућишту и под ЕДБ кључем доступна лицима која су обучена за одржавање,
- од механичких оштећења опрема и каблови су заштићени у кућишту и цевима.

Пројектом катодне заштите предвиђене су све неопходне мере за спречавање опасности које се могу јавити при изградњи и експлоатацији система катодне заштите. Применом прописа за изградњу и заштитних средстава могуће је елиминисати све опасности које се могу јавити при изградњи и експлоатацији система катодне заштите.

ИЗЈАВА

Овом изјавом потврђујем да су овим Пројектом за извођење испуњене горе наведене мере заштите на раду.

Одговорни пројектант

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

## 1.6.7 ПРИМЕЊЕНИ ПРОПИСИ , СТАНДАРДИ, НОРМАТИВИ И ПРЕПОРУКЕ

Пројекат је у складу са стандардима и важећим техничким прописима и правилницима:

- СРПС ЕН 12954: 2010 Катодна заштита укопаних или потопљених металних конструкција
- СРПС ЕН 13509: 2010 Техника мерења у катодној заштити
- СРПС ЕН 14505: 2008 Катодна заштита сложених конструкција
- СРПС ЕН 15280: 2014 Процена вероватноће корозије изазване деловањем наизменичне струје
- СРПС ЕН ИСО 15589 - 1: 2015 Катодна заштита система цевовода
- СРПС ЕН ИСО 18086: 2017 Корозија метала и легура
- СРПС ЕН 50162: 2018 Заштита од корозије услед лутајућих струја из система једносмерне струје
- СРПС ЕН 62561: 2018 Компоненте за заштиту од атмосферског пражњења
- НАЦЕ СП0200:2008
- Правилник о условима за несметан и безбедан транспорт гасоводима притиска већег од 16 бара ( „Сл. Гласник РС“ бр. 37/13 и 87/15 )
- Правилник о условима за несметану и безбедну дистрибуцију природног гаса гасоводима притиска до 16 бара ( „ Сл.гласник РС бр. 86/15 )
- Закон о заштити на раду (Сл. Гласник РС бр. 101/2005, 91/2015 і 113/2017
- Закон о планирању и изградњи објеката (Сл. Гласник РС бр. 9/20 и 52/21

Одговорни пројектант

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

# 1.6.8. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

## Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"

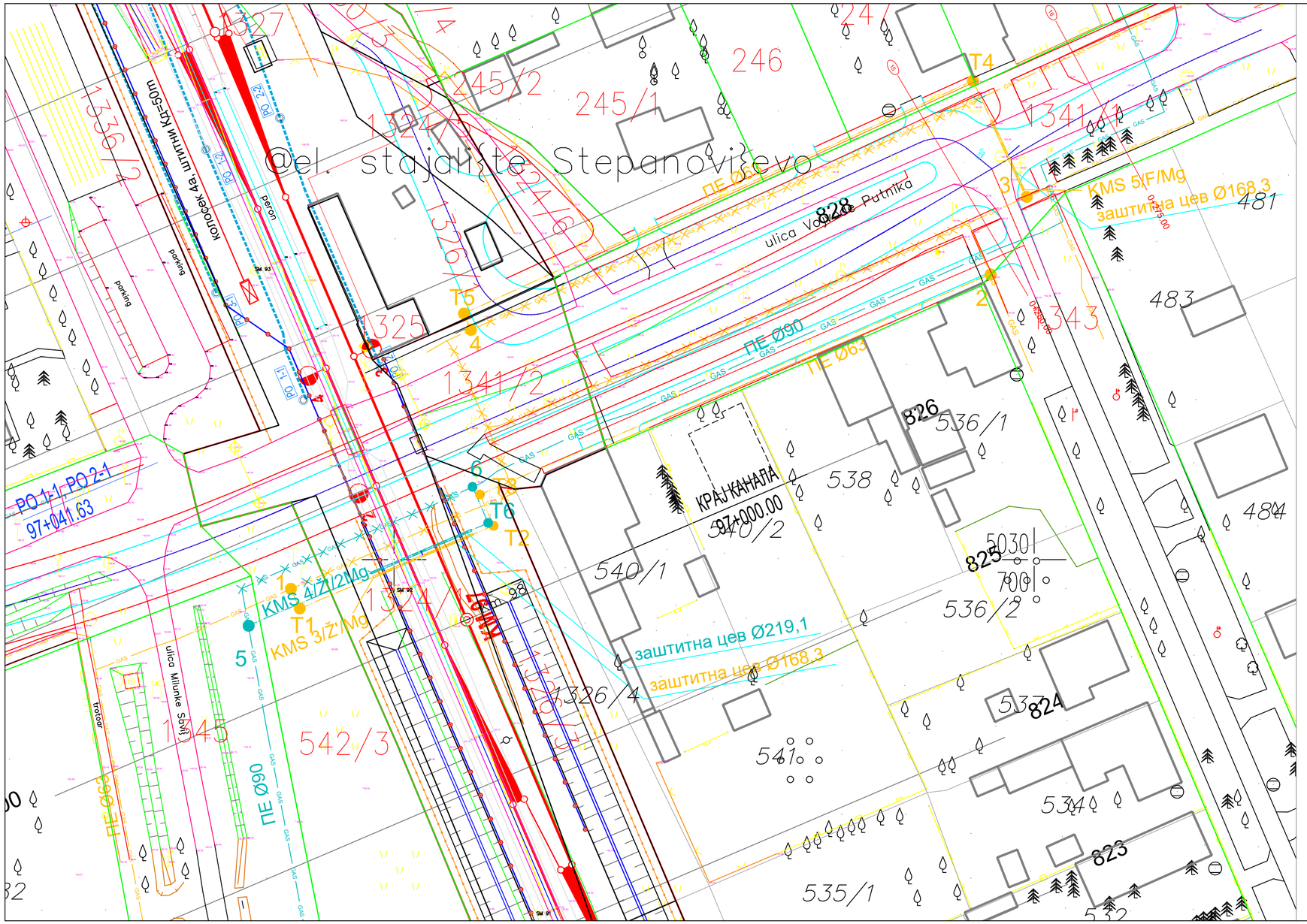
| Бр. | Опис радова | Јед. мере | Количина | Јединична цена (дин) | Цена (дин) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | А | Б | АхБ |
| 1.6.8.01 | Испорука и монтажа Мг -протектора тежине 7,7 кг у пунилу на бази бентонита и гипса, тежине 11 кг, (укупне тежине цца 20кг) са уливеним каблом PP00 4x2,5 (1x10) mm2, дужине 7м. Плаћа се комплет по ком. | ком | 8 | 24.000,00 | 192.000,00 |
| 1.6.8.02 | Ручни ископ и затрпавање земље. Ставка обухвата откопавање цеви на месту привариваља кабла,ископ рова за полагање Мг протектора, каблова и затрпавање ископаних јама са набијањем. Плаћа се по м3. | м3 | 11 | 6.000,00 | 66.000,00 |
| 1.6.8.03 | Испорука и монтажа контролно мерних стубића са мерном силуминском кутијом. Мерна кутија је снабдевена клемама за каблове 10 $mm^2$. Плаћа се комплет. | ком | 5 | 22.000,00 | 110.000,00 |
| 1.6.8.04 | Израда, испорука и монтажа контролно мерних извода каблом PP00 4x2,5 mm, просечне дужине сса 8 m. Ставка обухвата припрему површине за варење, израду завара на цеви, постављање заштитног прстена и изоловање завара. Монтажа другог краја извода у мерној кутији на контролно мерном стубићу. Плаћа се комплет. | ком | 6 | 5.800,00 | 34.800,00 |
| 1.6.8.05 | Израда, испорука и монтажа контролно мерних извода каблом PP00 3x2,5 mm, просечне дужине сса 8 m. Ставка обухвата припрему површине за варење, израду завара на цеви, постављање заштитног прстена и изоловање завара. Монтажа другог краја извода у мерној кутији на контролно мерном стубићу. Плаћа се комплет. | ком | 6 | 5.500,00 | 33.000,00 |
| 1.6.8.06 | Испорука и монтажа потенциометра снаге 1 W, и отпора 0 - 500 Ω | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Плаћа се комплет - По потреби | ком | 4 | 2.000,00 | 8.000,00 |
| 1.6.8.07 | Испорука и монтажа потенциометра, снаге 2 W и отпора 0 - 1000 Ω<br>Плаћа се комплет - По потреби | ком | 1 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| 1.6.8.08 | - Пуштање у рад система катодне заштите са подешавањем потенцијала дуж цевовода и усаглашавање са системом катодне заштите других инсталација<br>- Израда пројекта изведеног објекта и<br>-Остали ситни непредвиђени радови и материјал<br>Плаћа се паушално. | пауш | 1 | 45.000,00 | 45.000,00 |
| 1.6.8.09 | Геодетско снимање трасе каблова<br>Плаћа се паушално. | пауш | 1 | 12.000,00 | 12.000,00 |

**УКУПНО (дин): 503.300,00**

Одговорни пројектант

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 12




# ЛЕГЕНДА

GAS ПОСТОЈЕЋИ ГАСОВОД

GAS ПРОЈЕКТОВАНИ ГАСОВОД

GAS ГАСОВОД КОЈИ СЕ УКИДА

НАПОМЕНА:
-радни притисак за ПЕ цев је до 4 bar

| Број | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

**Ревизиони блок:**

Пројектна организација:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**

**Немањина 6; 11000 Београд; Србија**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**

**Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант за електротехнику:
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

лиценца број:
**ИКС 350 I887 10**

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
**" НОВИ САД - ГАС " д.о.о.**
**Теодора Мандића 21, Нови Сад**

Наручилац пројекта:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"**

Унутрашња контрола:
**Андреја Мијалчић, дипл.инж.ел.**

Главни пројектант:
**др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.**

Руководилац организационе јединице:
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел**

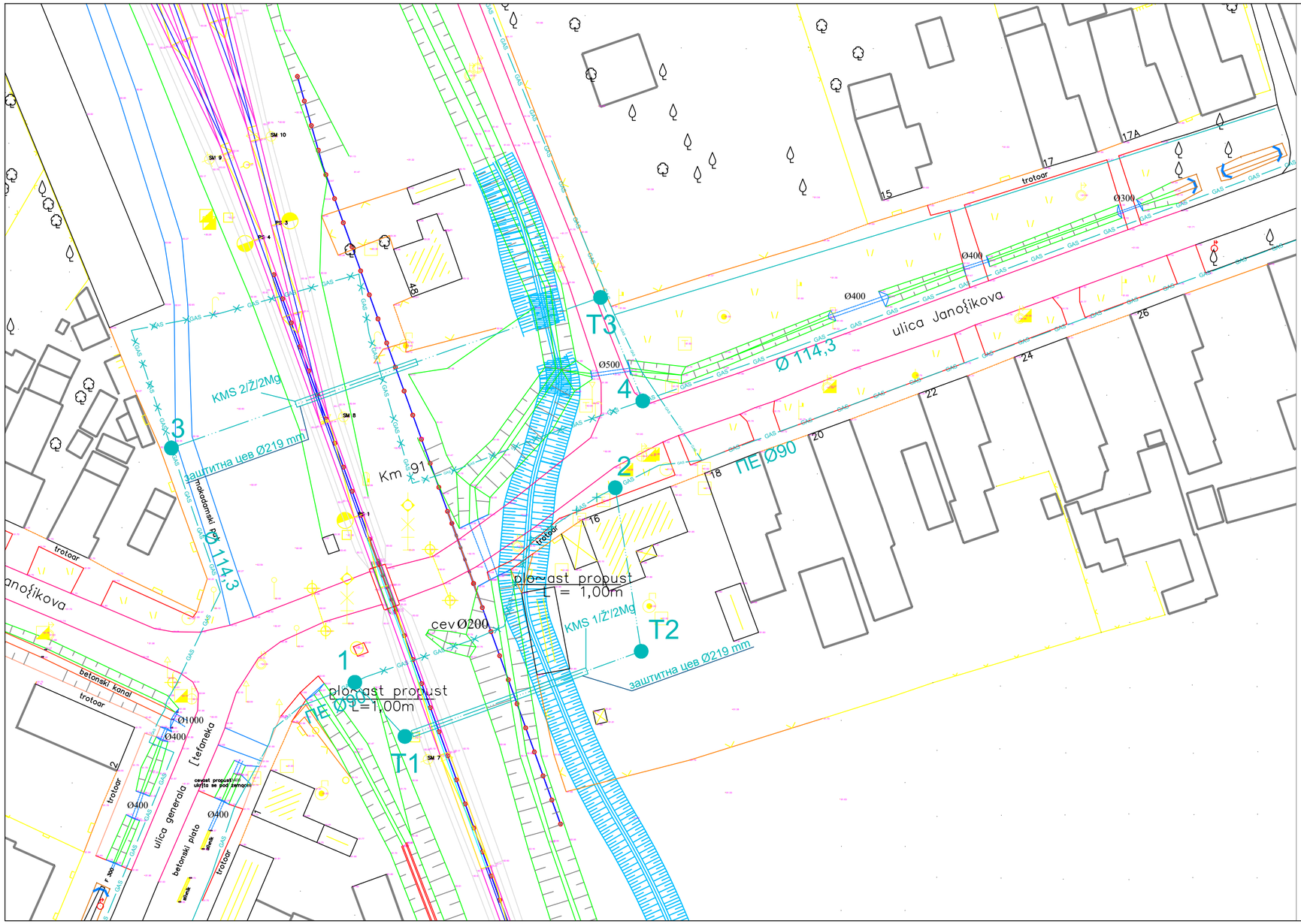
Цртеж:
**СИТУАЦИЈА УКРШТАЊА ПРУГЕ И ГАСОВОДА НА СТАЦИОНАЖИ km 97+015,54 km и 97+018,52**

Размера:
1:500

Фаза пројекта:
**ПЗИ**

Датум
**2022.**

Цртеж бр.
2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц01.1




# ЛЕГЕНДА

GAS ПОСТОЈЕЋИ ГАСОВОД

GAS ПРОЈЕКТОВАНИ ГАСОВОД

GAS ГАСОВОД КОЈИ СЕ УКИДА

НАПОМЕНА:
-радни притисак за ПЕ цев је до 4 bar

| Број | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

**Ревизиони блок:**

Пројектна организација:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**


**Немањина 6; 11000 Београд; Србија**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**


**Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант за електротехнику:
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

лиценца број:
**ИКС 350 I887 10**

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
**" НОВИ САД - ГАС " д.о.о.**
**Теодора Мандића 21, Нови Сад**

Наручилац пројекта:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"**

Унутрашња контрола:
**Андреја Мијалчић, дипл.инж.ел.**

Главни пројектант:
**др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.**

Руководилац организационе јединице:
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел**

Цртеж:
**СИТУАЦИЈА УКРШТАЊА ПРУГЕ И ГАСОВОДА НА СТАЦИОНАЖИ km 89+971,81 km и 90+021,90**

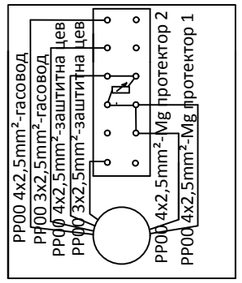
Размера:
1:500

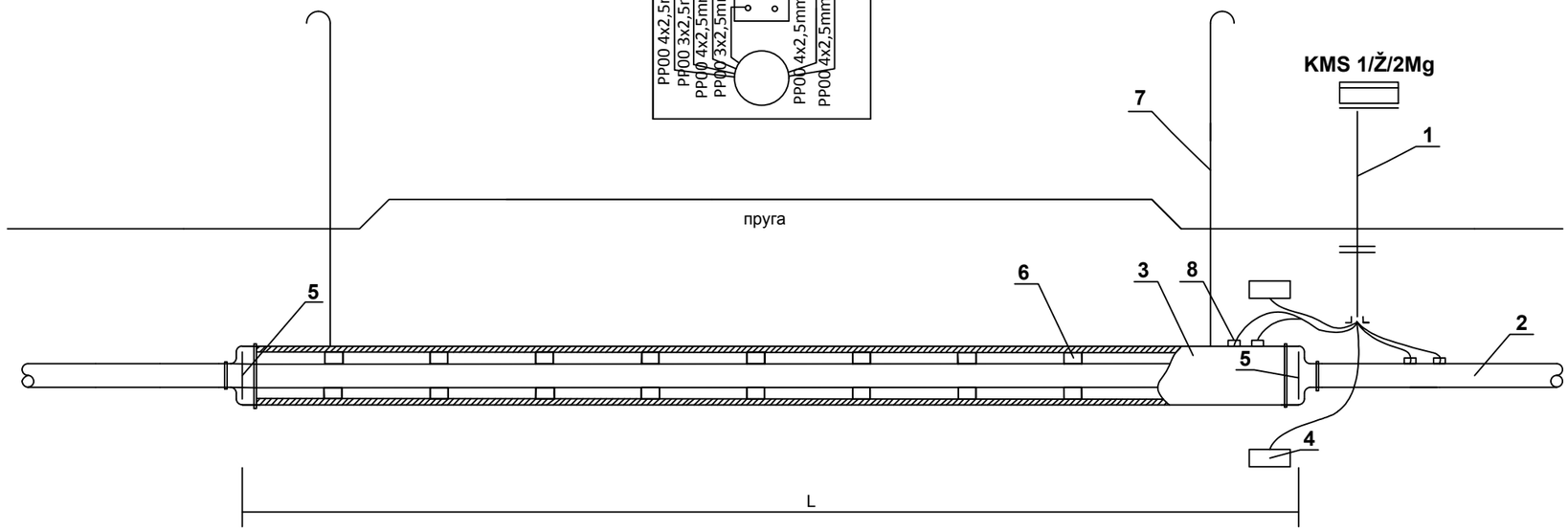
Фаза пројекта: **ПЗИ**

Датум: **2022.**

Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц01.2

## Детаљ спајања у мерној кутији KMS 1/Ž/2Mg



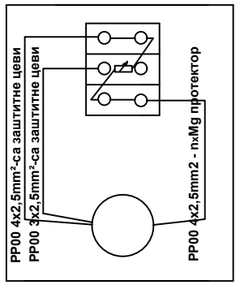

**Напомена:**
Цртеж није у мерилу

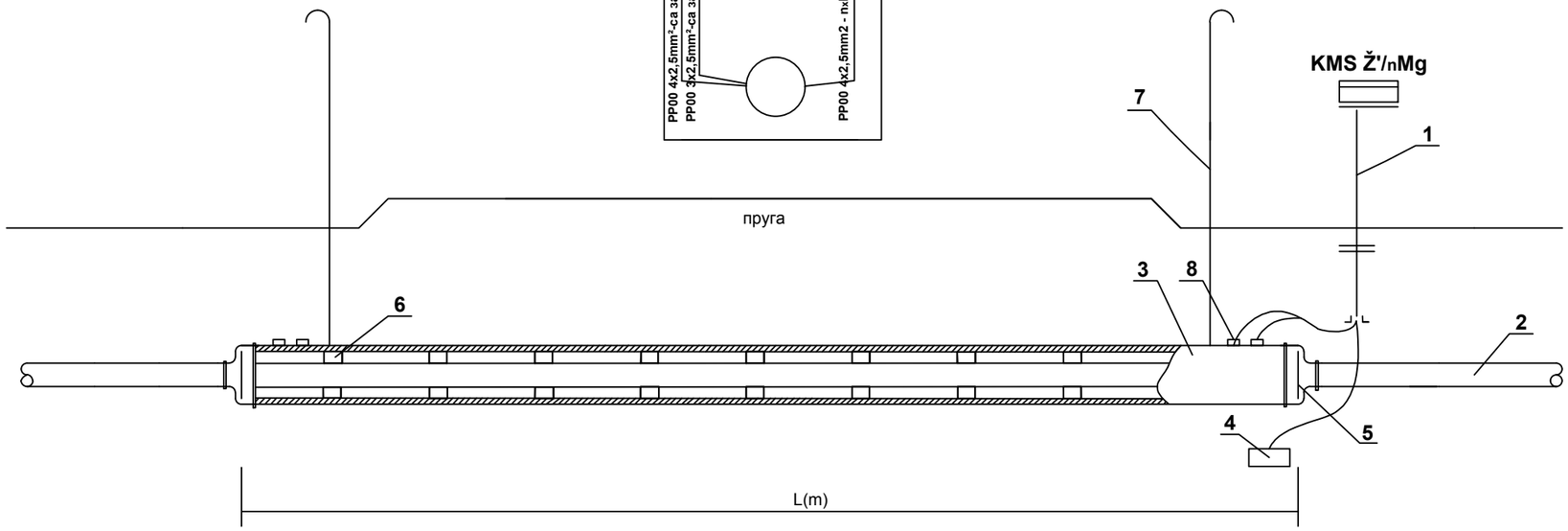
**Легенда:**
1. контролномерни стубић-KMS
2. челични гасовод
3. заштитна челична цев
4. Mg протектор
5. гумена капа
6. гумени или пластични одстојници
7. одушна лула
8. изоловани вар кабла и цеви

**C02-1: Детаљ елемената катодне заштите**

| | | |
|---|---|---|
| Пројектна организација: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о. Немањина 6, 11000 Београд Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs | | 03 / 02 / 01 |
| Инвеститор / Investor: " НОВИ САД - ГАС " д.о.о. Теодора Мандића 21, Нови Сад | | Ревизиони блок: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) |
| Наручилац пројекта: " ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д. Немањина 6/IV, Београд | | Део пројекта: 4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС" |
| Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ | | |
| Одговорни пројектант / Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 **Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.** | Унутрашња контрола: Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел. | Цртеж: Детаљ елемената катодне заштите; Размера: - |
| Сарадници: | Главни пројектант / руководилац организационе јединице: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж. / **Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.** | Врста тех. док.: **ПЗИ**; Датум: 2022.; Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц02.1 |

## Детаљ спајања у мерној кутији KMS Ž'/nMg




**Напомена:**
Цртеж није у мерилу

**Легенда:**

1. контролно-мерни стубић-KMS
2. PE гасовод
3. заштитна челична цев
4. nxMg протектор (n-број протектора)
5. гумена капа
6. гумени или пластични одстојници
7. одушна лула
8. изоловани вар кабла и цеви

**С 02-2: Детаљ елемената катодне заштите**

Пројектна организација:
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6, 11000 Београд
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Инвеститор / Investor:
" НОВИ САД - ГАС " д.о.о.
Теодора Мандића 21, Нови Сад

Наручилац пројекта :
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

| | | |
|---|---|---|
| Одговорни пројектант / Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10 | Унутрашња контрола : Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел. | |
| Драгана Марјановић, дипл.инж.ел. | Главни пројектант / : др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж. | |
| Сарадници : | Руководилац организационе јединице : Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел. | |

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

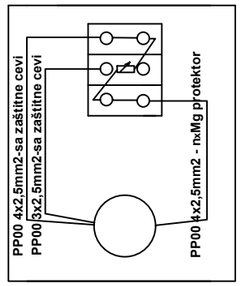
Ревизиони блок :

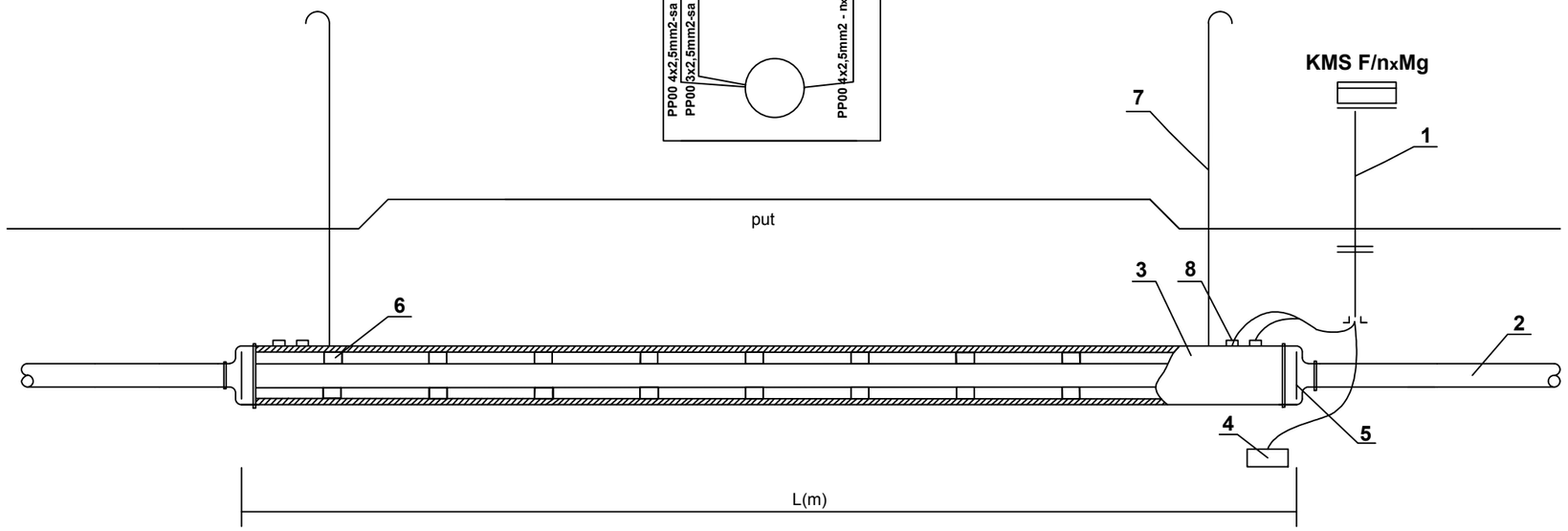
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта :
4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"

| | | |
|---|---|---|
| Цртеж: Детаљ елемената катодне заштите | | Размера: - |
| Врста тех. док.: ПЗИ | Датум : 2022. | Цртеж бр. : 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц02.2 |

## Detalj spajanja u mernoj kutiji KMS F/nxMg




**Napomena:**
Crtež nije u merilu

**Legenda:**

1. kontrolno merni stubic-KMS
2. PE gasovod
3. zaštitna celicna cev
4. nxMg protektor (n-broj protektora)
5. gumena kapa
6. gumeni ili plasticni odstojnici
7. odušna lula
8. izolovani var kabla i cevi

**C 02-3: Detalj elemenata katodne zaštite**

Projektna organizacija:
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП
**Немањина 6, 11000 Београд**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**

Инвеститор / Investor:
**" НОВИ САД - ГАС " д.о.о.**
**Теодора Мандића 21, Нови Сад**

Наручилац пројекта :
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

**Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант : Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

Сарадници :

Унутрашња контрола : Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант / : др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице : **Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

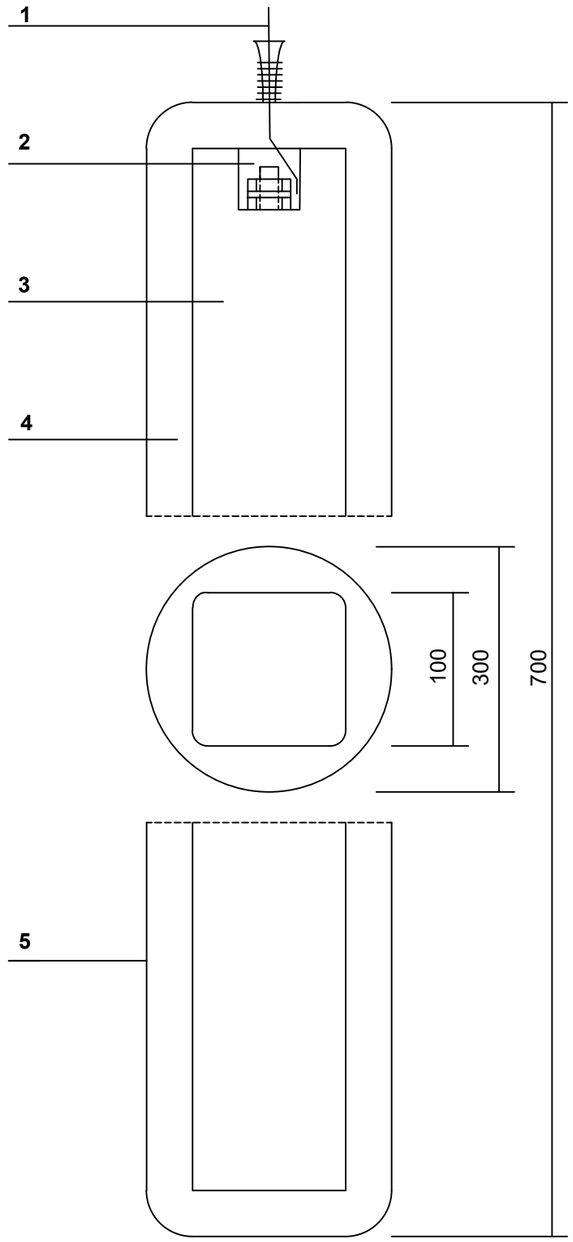
Ревизиони блок :

**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта :
**4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"**

Цртеж: Детаљ елемената катодне заштите
Размера: -

Врста тех. док.: **ПЗИ**
Датум : 2022.
Цртеж бр. : 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц02.3




**Напомена:**
Цртеж није у размери.

**Легенда:**
**1.** кабл PP00 1x10mm2
**2.** маса за изолацију
**3.** Mg протектор, тежина 7.7kg
**4.** испуна
**5.** платнена врећа

Пројектна организација:
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**
**Немањина 6, 11000 Београд**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**

Инвеститор / Investor:
**" НОВИ САД - ГАС " д.о.о.**
**Теодора Мандића 21, Нови Сад**

Наручилац пројекта :
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

**Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

Сарадници :

Унутрашња контрола :
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант / :
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице :
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

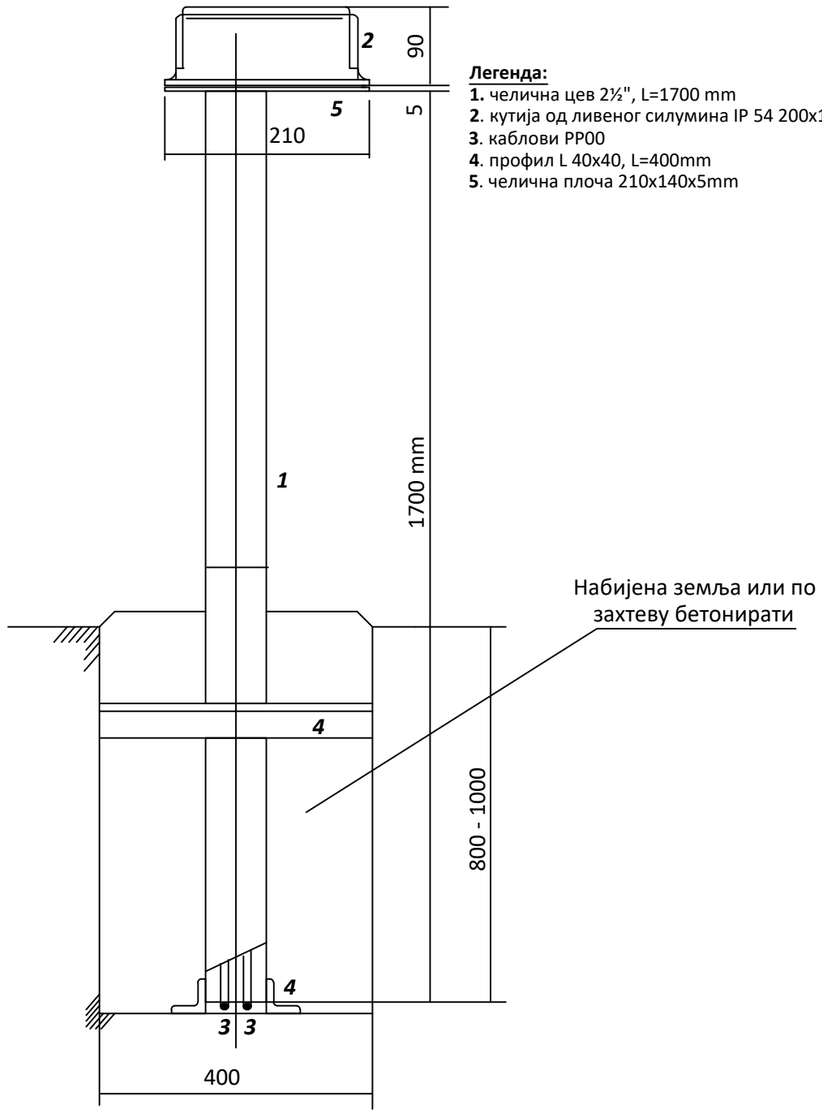
Ревизиони блок :

**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта :
**4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"**

Цртеж: Детаљ Mg протектора
Размера: -

Врста тех. док.: **ПЗИ**
Датум : 2022.
Цртеж бр. : 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц03




**Легенда:**
**1.** челична цев 2½", L=1700 mm
**2**. кутија од ливеног силумина IP 54 200x140x90 mm
**3**. каблови PP00
**4**. профил L 40x40, L=400mm
**5**. челична плоча 210x140x5mm

**Напомена:**
Цртеж није у размери.

Пројектна организација:
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**
**Немањина 6, 11000 Београд**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**

Инвеститор / Investor:
**" НОВИ САД - ГАС " д.о.о.**
**Теодора Мандића 21, Нови Сад**

Наручилац пројекта :
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

**Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант :
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

Сарадници :

Унутрашња контрола :
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант / :
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице :
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

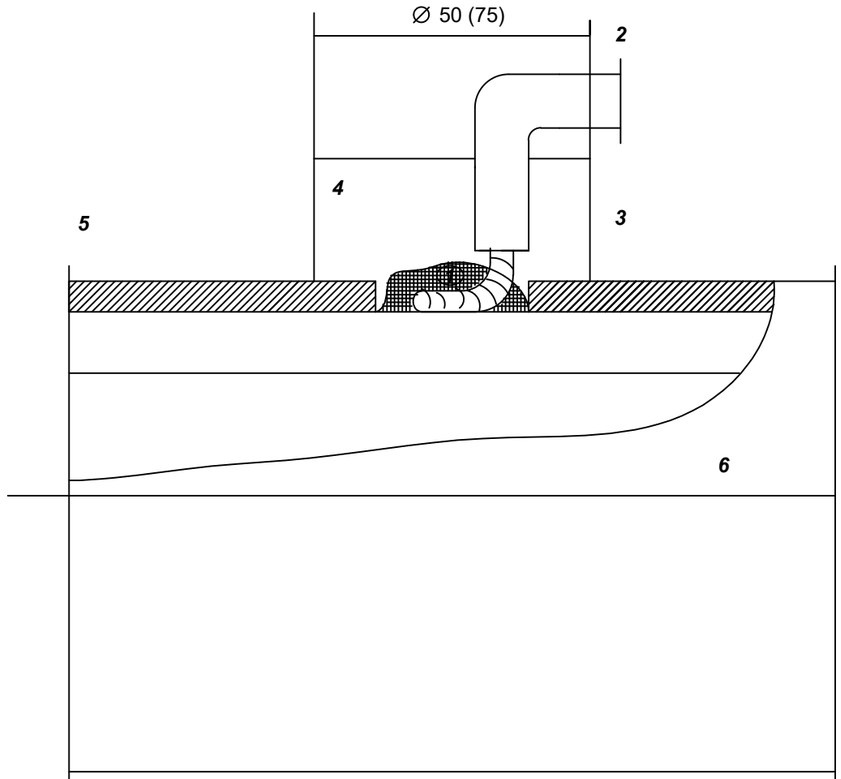
Ревизиони блок :

**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта :
**4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"**

Цртеж: Детаљ контролномерног стубића
Размера: -

Врста тех. док.: **ПЗИ**
Датум : 2022.
Цртеж бр. : 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц04




Легенда

1. вар
2. кабл PP00
3. PVC прстен
4. изолациона маса
5. изолација цевовода
6. цевовод

**Напомена:**
Цртеж није у размери.

Пројектна организација:
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6, 11000 Београд
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Инвеститор / Investor:
" НОВИ САД - ГАС " д.о.о.
Теодора Мандића 21, Нови Сад

Наручилац пројекта :
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант :
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

Сарадници :

Унутрашња контрола :
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант / :
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице / :
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

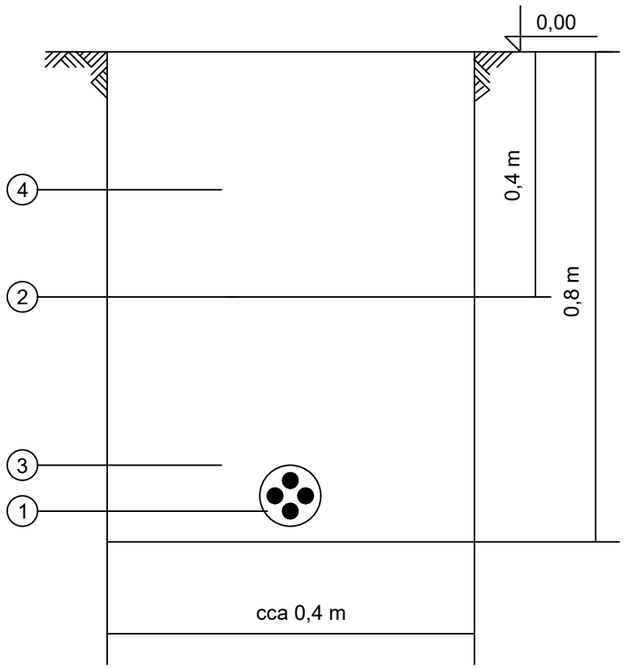
Ревизиони блок :

ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта :
4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"

Цртеж: Детаљ вара споја кабла и цеви
Размера: -

Врста тех. док.: ПЗИ
Датум : 2022.
Цртеж бр. : 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц05




**Напомена:**
Цртеж није у размери.

Легенда:
1. кабл PP00
2. трака за упозорење
3. уситњена земља или песак
4. набијена земља

Пројектна организација:
**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**
**Немањина 6, 11000 Београд**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**

Инвеститор / Investor:
**" НОВИ САД - ГАС " д.о.о.**
**Теодора Мандића 21, Нови Сад**

Наручилац пројекта :
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

**Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант : ИКС 350 I887 10
Бр.лиценце ИКС:
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

Сарадници :

Унутрашња контрола : Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант / : др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице / : **Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

Ревизиони блок :

**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта :
**4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"**

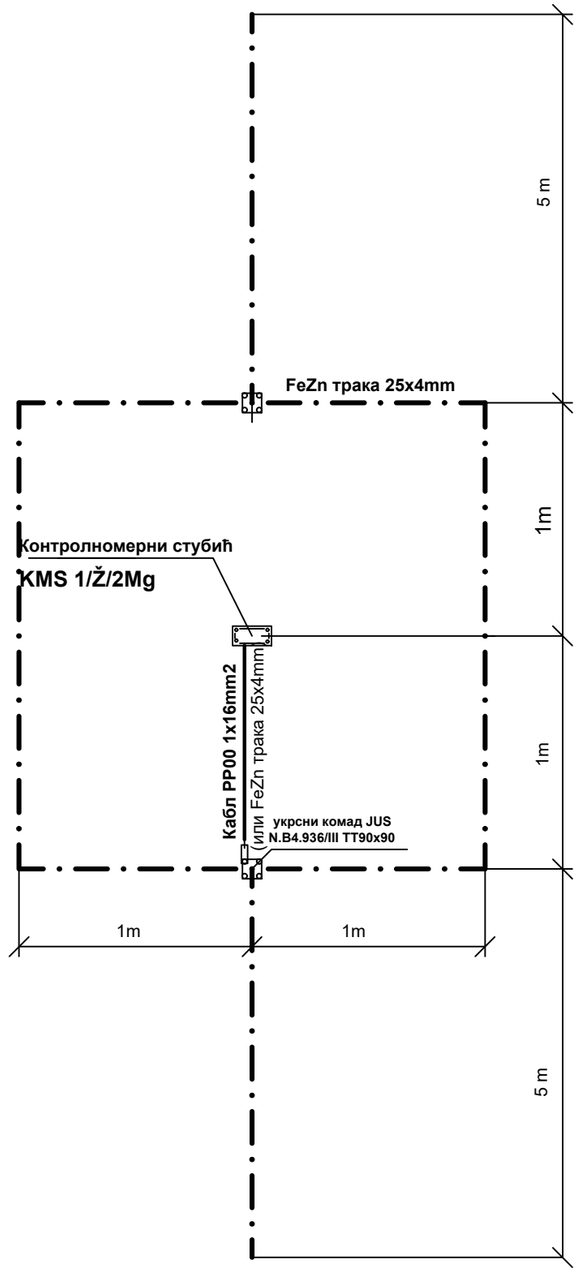
Цртеж: Детаљ кабла у рову

Размера: -

Врста тех. док.: **ПЗИ**

Датум : 2022.

Цртеж бр. : 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц06




Пројектна организација:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.**

**Немањина 6, 11000 Београд**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**

Инвеститор / Investor:
**" НОВИ САД - ГАС " д.о.о.**
**Теодора Мандића 21, Нови Сад**

Наручилац пројекта :
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
**Немањина 6/IV, Београд**

**Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ**

Одговорни пројектант : ИКС 350 I887 10
Бр.лиценце ИКС:
**Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.**

Сарадници :

Унутрашња контрола :
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант / :
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице :
**Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.**

| Бр. | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

Ревизиони блок :

**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта :
**4/2.7.1 Катодна заштита на измештеној дистрибутивној гасоводној мрежи дистрибутера "НОВИ САД - ГАС"**

Цртеж: Детаљ уземљења КМС

Размера: -

Врста тех. док.: **ПЗИ**

Датум : 2022.

Цртеж бр. : 2020-250-ЕЛЕ-4/2.7.1-Ц07